Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

التقدير الطيفي للكافيين في المشروبات الغازية المتوفرة في الأسواق المحلية بليبيا

زينب إبراهيم الأسطى
قسم الكيمياء– كلية التربية – جامعة مصراتة
z.alosta@edu.misuratau.edu.ly

أمنة عبد السلام بعيو
قسم الكيمياء– كلية العلوم – جامعة مصراتة

فاطمة محمد اشتيوي سمية رمضان أبوشوفة مروة منصور المجذوب
قسم الكيمياء– كلية التربية – جامعة مصراتة

الملخص:

في هذه الدراسة تم تحديد محتوى الكافيين في عينات المشروبات الغازية بطريقة القياس الضوئي باستخدام مقياس الطيف المرئي / فوق البنفسجي وهو طريقة سريعة ودقيقة حضرت محاليل المعايرة للكافيين في نطاق تركيز (1-40 mg/L) من محلول قياسي 100 mg/L من الكافيين، وتم حضرت (0.25 mg/L و 0.5 mg/L) من محلول قياسي 10 mg/L. تم قياس امتصاص جميع محاليل المعايرة عند أقصى امتصاص 275 نانومتر. استخلص الكافيين من عينات المشروبات الغازية بواسطة حمض الهيدروكلوريك نظرا لصعوبة ذوبان مادة الكافيين في الماء بسبب تركيبته العضوية، وتم إجراء التقدير باستخدام حمض الهيدروكلوريك كمرجع. أظهرت النتائج أنه في حالة العينات كانت أعلى كمية من الكافيين (892.448 mg/L) موجودة في شويبس وأقل كمية (11.163mg/L) في سبرايت. مستويات الكافيين في إحدى عشرة عينة هي أقل بكثير من الحد الأقصى المسموح به من قبل الهيئات المنظمة للأغذية، في حين أن أربع أنواع من المشروبات الغازية تحتوي على مستوى عالٍ من الكافيين، وبالتالي فهي ضارة بالصحة.

الكلمات المفتاحية: المشروبات الغازية– مقياس الأشعة المرئية وفوق البنفسجية– الكافيين.

Spectrophotometric Determination of Caffeine in Soft drinks available in Libyan local markets

Abstract:

In this study, caffeine contents in soft drinks samples were determined photometrically using UV/Visible spectrometry which is a rapid, precise and accurate method. Calibration solutions were prepared in the concentration range of (1-40 ppm) from a 100 ppm stock solution, and (0.25 ppm and 0.5

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

ppm) were prepared from 10 ppm standard solution. Absorbance of all calibration solutions was measured at the absorption maximum at 275 nm.

Caffeine was extracted from soft drinks samples by hydrochloric acid due to the difficulty of solubility of caffeine in water due to its organic composition. The estimate was made using hydrochloric acid as a reference. The concentration of unknown samples was read from the calibration graph.

Various concentrations of caffeine were present in samples of soft drinks, results showed that in case of samples the highest amount of caffeine (892.448mg/L) was present in Schweppes and the lowest amount (11.163mg/L) in Sprite. The levels of caffeine in eleven samples are well below the maximum allowable limits set by the food regulatory bodies whereas, four brands of soft drinks contained high level of caffeine, consequently, they are harmful for health.

Keywords: soft drinks- UV/Vis spectrometer- caffeine

انتشرت المشروبات الغازية في كل البلدان الغنية والفقيرة على حد سواء، وأصبحت تحتل مكانة مهمة على سفرة الطعام لدرجة جعلتها البديل الأول لماء الشرب في أغلب البيوت والمطاعم، بالإضافة إلى تقديمها للركاب والمسافرين في الرحلات، و قد يكون هذا الاستهلاك راجع إلى الدعاية الكبيرة التي تقوم بها الشركات المنتجة، بحيث تقوم الدعاية بالتركيز على فئة الشباب؛ وذلك باستخدام تعابير خاصة تتعلق بالمتعة والانتعاش والتخلص من العطش كما يعزي سبب ارتفاع مؤشر استهلاكها إلى الطعم المميز الناتج عن إضافة السكر والكافيين؛ مما يجعلها تتربع على قائمة الأطعمة المفضلة لدى المراهقين بالرغم من أنها تصنف ضمن المنتجات الغذائية قليلة الفائدة، والتي تكاد تكون معدومة القيمة الغذائية.

(البلبيسي 2009) و (Rajan, 2012) و (Gami, other, 2016 p1655)

تم إنتاج المشروبات لأول مرة في القرن السابع عشر، عن طريق إضافة الصودا والكربونات إلى الماء، واليه يرجع سبب تسميها بماء الصودا، وتطورت مع الزمن بإضافة المنكهات و المحليات. (البلبيسي، 2009)

جميع المشروبات الغازية لها تركيبة أساسية، الماء الذي يشكل حوالي 87–92% من حجم المشروبات، التحلية بإضافة السكر الأبيض والذي يشكل حوالي 8–12% من تركيبها، ويعطيها الطعم الحلو الذي يعمل على موازنة النكهات والحوامض داخلها غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعتبر عنصرًا أساسيًا في المشروبات الذي يشار إليه باسم (حمض الكربونيك)، والذي يتكون عندما يتم مزج ثاني أكسيد

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

الكربون مع الماء، ويساهم الغاز أيضًا في حموضة المشروبات، وبالتالي يلعب دورًا مساعدًا كمواد حافظة ضد تلفها. (Shachman, 2004)

ويتم إضافة الملونات و النكهات التي تضيف للمشروبات الطعم المميز، والتي تعتبر ضرورية للتأثير البصري على المستهلك، قد تكون الألوان من المكونات الطبيعية أو الصناعية التي تعد الأكثر شيوعًا، ويتم استخدامها بكميات دقيقة أو في مجموعات؛ وذلك لإضفاء اللون المميز الذي يزيد من تأثيرها البصري بالإضافة لهذه المكونات يوجد مكون مهم في أغلب المشروبات الغازية و ينسب له بشكل رئيسي التأثير المنشط للمشروبات الغازية ألا وهو مادة الكافيين حيث تتم إضافته بكميات متفاوتة لجعل الناس مدمنين على هذه المشروبات. (Nonappa, 2016 p2)

يتكون الكافيين طبيعيا في حوالي 63 نوع من النباتات حول العالم، حيث يعتبر جزءًا من التركيب الدفاعي للنباتات؛ لأنه يمتلك تأثيرًا مضادًا للجراثيم والفطريات، ويسبب الشلل للعديد من الحشرات التي تتغذي على النباتات، ويتراكم في التربة و يقتل النباتات السامة التي تنمو بالقرب منها. (Bhawani, other, 2015 p1) و (Karla, other, 2011 p1215)

الكافيين في شكله النقي مسحوق بلوري أبيض، طعمه مر، عديم الرائحة، ويمكن تحضيره أو استخلاصه من المصادر الطبيعية، وهو قابل للذوبان بسهولة في الكلوروفورم وجزئيًا في الماء بنسبة تصل إلى 2.17%. (Gerald, other, 2014 p124) و (Pandurany, 2012 p76)

الصيغة الجزيئية للكافيين $C_8H_{10}N_4O_2$ التسمية النظامية حسب نظام IUPAC

1,3,7-Trimethylpurine-2,6-dione

وزنه جزيئي 194.19 g/mol، ودرجة انصهاره 238°C، درجة غليانه 178°C، وتبلغ كثافته 1.23g/cm3 رقمه الهيدروجيني 10.4، ويصنف الكافيين من ضمن الحلقات غير المتجانسة (البيورينات) وهو قاعدة ضعيفة كما أنه مركب قطبي ويتميز بخواص قلوية ضعيفة.

(Yeboah, other, 2013 p27)

ويعتبر الكافيين قلويد من عائلة الزنثينات من أقدم المنبهات المعروفة، ولهذا السبب فإن تحديد الكافيين في مختلف المنتجات الطبيعية هو أيضا جانب مهم جدًا من الناحية الاقتصادية؛ حيث يوفر استخلاص الكافيين من المنتجات الطبيعية المختلفة منتجا قيمًا، ويمكن استخدامه في تحضير الأدوية المختلفة.

(Bhawani, other, 2015 p2)

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

في عام 1819 ميلادي تم لأول مرة عزل الكافيين النقي في المختبر علي يد العالم الألماني فريدريك رانج Friedrich Runge، وتم استخلاصه من القهوة عام 1821 وقد تم تسميته باسم كافيين Cafeine من قبل العالم الصيدلاني الفرنسي بيليتير Pelletier نسبة للقهوة الذي استخلص منها عام 1821 ميلادي تم تحولت التسمية في الانجليزية إلى Caffeine، ويعتبر الكافيين من أكثر العقاقير المستخدمة على مستوي العالم، والتي قدرت بحسب الإحصائيات العالمية بأن 80% من سكان العالم المستهلكين للكافيين كمادة منشطة ومنبهة. (Amos-Tautua, other, 2014 p155)

الكافيين منشط كيميائي، وهو مكون لعديد من المستحضرات الدوائية، مثل فلوفوكسامين Fluvoxamine و الليفوفلوكساسين Lovofloxacin ، وموانع الحمل التي تؤخذ عن طريق الفم، والمسكنات، وعلاج البرد والأنفلونزا، وزيادة التركيز كما يعمل على الحد من مخاطر الإصابة بأمراض عدة منها: مرض باركنسون Parkinson وأمراض الكبد، ويعمل على تحسين وظائف المناعة. (Sabila, other, 2016 p75) و (Obebe, other, 2012 p404) (Uddin, other, 2016)

يستخدم الكافيين لتقليل التعب البدني وذلك بسبب خصائصه الطبية؛ حيث يزيد من تركيز الدوبامين Dopamine في الدماغ، ويعمل كمنشط للجهاز المركزي و القلب و يزيد من نشاط الدماغ من خلال تأثيره المضاد للادينوزين، مما يساعد علي تخفيف الاكتئاب، ويزيد من القدرة على التحمل، ويحمي من تشنجات الجفن، وإعتام عدسة العين، كما أنه مدر للبول، حيث أثبتت بعض دراسات أن الأشخاص اللذين يتناولون الكافيين من أي مصدر كان لديهم تكوين أقل لحصوات الكلي من اللذين لم يستهلكوا الكافيين، كما أشارت بعض الدراسات إلى إمكانية استخدام الكافيين للتقليل من خطر عدة أنواع من السرطان مثل: سرطان الكبد والقولون والمستقيم والجلد. Kerebih, other, 2020 p 27293)

يساعد الكافيين في علاج الاكتئاب النفسي الذي تسببه المخدرات، وفي علاج فشل الدورة الدموية، كما يوصى باستخدامه مع الأسبرين في بعض الأدوية لعلاج الصداع، ومع الارجوتامين في الأدوية المضادة للصداع النصفي كما يدخل الكافيين بشكل متزايد في مستحضرات التجميل؛ بسبب نشاطه البيولوجي العالي، وقدرته على اختراق حاجز الجلد.(Herman, 2013 p9) و (Khalid, other,2016 p1)

على الرغم من الفوائد الطبية للكافيين فإن له تأثيرات فسيولوجية عديدة على الأنظمة الرئيسية بالجسم؛ حيث أنه يعمل كمنبه للجهاز العصبي المركزي ويسبب القلق، ويزيد من سرعة ضربات

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

القلب؛ حيث يرفع من ضغط الدم، ويعمل على توسيع الشرايين التاجية للقلب، كما يعمل على زيادة قرحة المعدة والإثنا عشر، وتسريع عملية التنفس كنتيجة لارتفاع مستوي السكر بالدم، وزيادة مستوى تدفق الدم الذي يزيد بدوره من إدرار البول عن طريق رفع نسبة الترشيح في الكلى، ويسبب الإدمان بدرجة كبيرة، ويزيد من مستوي التوتر، ويسرع الشيخوخة والتجاعيد. (hmed, other, 2016, p16)

يؤثر الكافيين أيضا على النساء الحوامل؛ حيث يمر عبر المشيمة للحنين، وهو مرتبط بانخفاض وزن الأطفال عند الولادة، وخطر الإجهاض التلقائي، أما بالنسبة للمرأة المرضعة فإن الإفراط في تناوله يؤثر سلبا على الرضيع؛ بتقليله لعدد ساعات النوم. (Wanyika, other, 2010 p353)

الإفراط في تناول الكافيين يزيد من فرص الإصابة بهشاشة العظام في العمود الفقري عند النساء المسنات (بعد سن اليأس)، ويسبب زيادة في احتمال التعرض للهلوسة السمعية، الأرق، الصداع، الغثيان، الإسهال، العصبية والتوتر، كما أنه يقلل من امتصاص الكالسيوم، الماغنسيوم، الزنك، الكلوريد والصوديوم في الجسم، كما يعمل علي تأكسد الحديد في الدم بنسبة 75%، وزيادة تركيز السكر والحمض الذهني في الدم ومستوي الهمسوسيستسن. (Rehman, other, 2017 p824) ويعتبر الكافيين من المواد ذات التأثير النفسي، والتي يستهلكها البشر على نطاق واسع، وفي حالة تناوله مع الكحول أو المخدرات وبعض الأدوية الأخرى ينتج تأثير سام قد يؤدي إلى الموت. (Shar, other, 2017 p1)

يتم امتصاص الكافيين بسرعة وبشكل أساسي من القناة الهضمية إلى مجرى الدم، ويتم الوصول إلى تركيزات الكافيين القصوى في الدم خلال (1-1.5) ساعة بعد تناول الطعام المحتوي عليه، وتوزيع الكافيين الممتصة بسهولة في جميع أنحاء الجسم، بما في ذلك الدماغ، ولكنه يلفظ إلى الخارج بعد ساعات من تناوله؛ وذلك لأنه لا يتراكم في الجسم.(Snal, other,2011 p105) (الفتلاوي، وآخرون،2011 ص53)

توصي هيئة الغذاء والدواء باستهلاك أقل من 200mg في اليوم من الكافيين، كما حددت الولايات المتحدة الأمريكية، كندا، والمكسيك أن الحدود القصوى للكافيين في أنواع مختلفة من المشروبات الغازية 200 mg/L، وأصدرت المؤسسة الدولية لمعلومات الغذاء (IFIC) أن الحدود المسموح بها للاستهلاك اليومي للكافيين في المشروبات الغازية يتراوح من 30-60 mg.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

(Dutta, other, 2014 p1664) و (Shar, other, 2017 p1)

هدف البحث:

تهدف الدراسة إلى تقدير نسبة الكافيين في المشروبات الغازية الأكثر استهلاكا في السوق الليبية و مقارنة النتائج مع الحدود المسموح بها من قبل هيئة الغذاء.

الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات التي تناولت تقدير الكافيين في المشروبات الغازية و المشروبات الساخنة فقد أجريت دراسة لتحديد محتوي الكافيين في عينات الكوكاكولا بالإضافة إلى تقديره الأصناف المتوفرة من القهوة و الشاي في السوق المحلية في دولة أثيوبيا، حيث تم عزل الكافيين بطريقة الاستخلاص بالمذيبات باستخدام ثنائي كلوروميثان (DCM) والكلوروفورم والماء المقطر ثم أجري التقدير الكمي الطيفي للعينات المستخلصة باستخدام طريقة قياس الأشعة فوق البنفسجية والمرئية، ولوحظ أن مستويات الكافيين في جميع العينات ضمن الحدود المسموح بها من قبل هيئات منظمة الأغذية. (Kerebih, other, 2020 p 27296)

من الدراسات البحثية الأخرى عن تقدير الكمي للكافيين دراسة تضمنت تقدير الكافيين في عينات المشروبات الغازية والشاي المتوفرة في السوق الباكستانية، حيث تم تحديد مستوي الكافيين بطريقة القياس الضوئي باستخدام مقياس الطيف المرئي و فوق البنفسجي مسبوقا بالاستخلاص بالكلوروفورم، حيث أظهرت النتائج أن تركيز الكافيين أعلى من الحدود المسموح بها في عينات الشاي بينما في عينات المشروبات الغازية كانت ضمن الحدود المتفق عليها دوليا. (Rehman, other, 2017 p827)

كما تطرقت دراسة أخرى لتحديد مستوي الكافيين في خمسة أنواع مختلفة من المشروبات الغازية وأربعة أنواع من مشروبات الطاقة المتوفرة في السوق المحلي الباكستاني حيث أُستخدم رابع كلوريد الكربون كمذيب لاستخلاص للكافيين متبوعا بالتقدير الكمي لتركيز الكافيين في المشروبات بالطريقة الطيفية للأشعة فوق البنفسجية وأظهرت النتائج أن تركيز الكافيين في مشروبات الطاقة ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الأغذية العالمية باستثناء من مشروبات الطاقة كانت نسبة الكافيين أعلى من

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

الحدود المسموح بها دوليا أما تركيز الكافيين في المشروبات الغازية فقد كان ضمن الحدود المسموح بها دوليا.(Ahmed, other, 2016 p20)

الجانب العملي:

جمع العينات:

تم جمع خمسة عشر عينة من العينات الأكثر استهلاكًا في أسواق مدينة مصراتة في الفترة بين شهري يونيو و يوليو 2022 وتم اختيار المشروبات الأكثر رغبة من قبل المستهلكين في المقاهي والمناسبات العامة وكذلك حجم العبوات الأكثر طلبا في السوق المحلية.

ت	اسم المنتج	حجم العبوة	بلد الصنع	تاريخ الصلاحية
1	فيزي ويزي فراولة	250ml	جدة– المملكة العربية السعودية	2023/12/12
2	سفن آب	330ml	شركة أفريقيا للمشروبات طرابلس– ليبيا	2023/12/28
3	سما برتقال	150ml	شركة سما– الأردن	2023/12/14
4	شاني	330 ml	شركة أفريقيا للمشروبات طرابلس– ليبيا	2024/12/03
5	كولا	150ml	شركة سما– الأردن	2023/12/14
6	كوكا كولا	330 ml	الشركة العالمية للمشروبات طرابلس– ليبيا	2023/08/25
7	ميرندا برتقال	330 ml	شركة أفريقيا للمشروبات طرابلس– ليبيا	2023/07/27
8	ميرندا تفاح	330 ml	شركة أفريقيا للمشروبات طرابلس– ليبيا	2023/11/11
9	سبرايت	330 ml	الشركة العالمية للمشروبات طرابلس– ليبيا	2023/09/12
10	فانتا فراولة	330 ml	الشركة العالمية للمشروبات طرابلس– ليبيا	2023/08/15
11	فانتا برتقال	330 ml	جمهورية مصر العربية	2023/10/11
12	بيتر صودا	250 ml	شركة العين – بنغازي– ليبيا	2023/09/16
13	بيبسي	330ml	شركة أفريقيا للمشروبات طرابلس– ليبيا	2023/02/01
14	أوغاريت كولا	330 ml	سوريا	2023/05/30
15	شويبس	330 ml	جمهورية مصر العربية	2023/09/30

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

طريقة العمل (Gami, other, 2016 p1656):

تحضير المحاليل القياسية للكافيين:

- تم تحضير محلول قياسي من الكافيين 400mg/L عن طريق نقل 0.1g من الكافيين في كأس زجاجي وإذابته في محلول HCl 0.01N .
- نقل محتويات الكأس إلى دورق قياسي سعة 250ml وتكملة الحجم إلى العلامة بحامض الهيدروكلوريك 0.01N
- ثم حضرت منه محاليل قياسية بتراكيز متفاوتة من (1-40)mg/L بأخذ مدي من الحجوم (0.125-5)ml على التوالي.
- كما تم تحضير محاليل قياسية بتراكيز0.25mg/L، 0.5mg/L بالتخفيف من محلول 10mg/L وذلك بأخذ 1.25ml، 2.5ml، على التوالي، حيث تضاف الأحجام السابقة في دوارق قياسية سعة 50ml ويضاف إليها 10ml HCl بتركيز 0.01M ويكمل الحجم إلى العلامة بالماء المقطر.

تحضير عينات المشروب: (Gami, other, 2016)

1. تم تحضير العينات بأخذ 20ml من المشروب وتسخينها لمدة 20 دقيقة (بدون أن تغلي) للتخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون.
2. تم ترشيح المحلول الدافئ بواسطة ورقة الترشيح.
3. ترك المحلول ليبرد، تم أخذ منه 2ml ونقل إلى دورق قياسي سعة 50ml، وأضيف إليه 10ml من محلول حمض الهيدروكلوريك القياسي 0.01N وأكمل الحجم للعلامة بالماء المقطر.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

النتائج:

تم قياس امتصاصية المحاليل القياسية المحضرة للكافيين و من خلال النتائج المتحصل عليها التي استخدمت في تقدير الكافيين في عينات المشروبات المدروسة.

قياس الامتصاص للمحاليل القياسية و العينات:

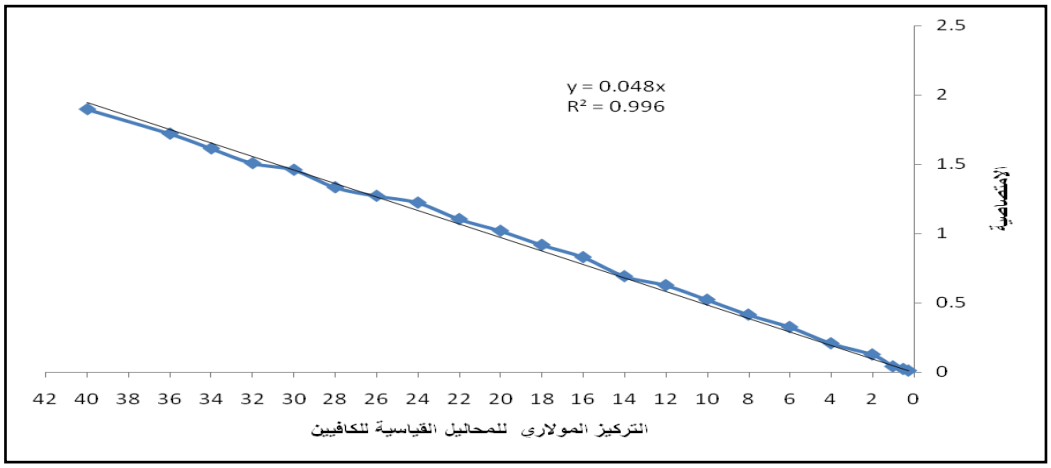
وضعت كمية مناسبة من المحاليل القياسية ومحاليل العينات في خلية الكوارتز ومن تم قياس الامتصاص لها باستخدام جهاز UV Spectroscopy عند طول موجي 275nm وتكرار قياس الامتصاصية ثلاث مرات للدقة وحساب متوسط الامتصاصية تم استخدام برنامج Microsoft Excel لحساب تركيز الكافيين في عينات المشروب بمعلومية امتصاصية المحاليل القياسية.

Reading	mg/L التركيز	std	Reading	mg/Lالتركيز	std
0.9180	18	12	0.0096	0.25	1
1.0196	20	13	0.0216	0.5	2
1.1046	22	14	0.0401	1	3
1.2234	24	15	0.1265	2	4
1.2722	26	16	0.207	4	5
1.3339	28	17	0.3248	6	6
1.4602	30	18	0.4144	8	7
1.5080	32	19	0.5221	10	8
1.6148	34	20	0.6267	12	9
1.7214	36	21	0.6916	14	10
1.8978	40	22	0.8292	16	11

جدول1: تركيز المحاليل القياسية للكافيين بوحدة mg/L

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

شكل1: منحني معايرة المحاليل القياسية للكافيين بوحدة mg/L



محتوي الكافيين في عينات المشروب:

من خلال التطبيق في معادلة المنحني تم الحصول على تركيز الكافيين في عينات المشروب، الذي يبينه الجدول (3)، حيث أعلى تركيز للكافيين يوجد في مشروب شويبس وأقل تركيز في سبرايت.

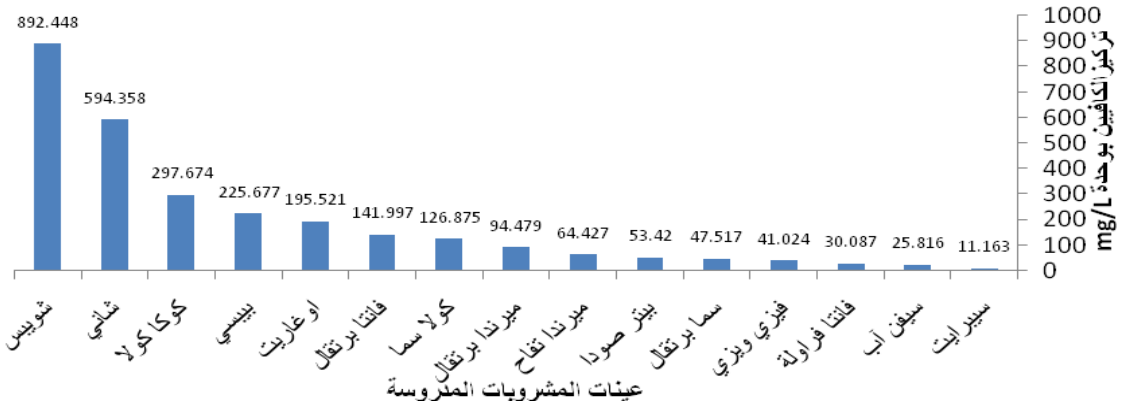
ر.م	اسم المنتج	متوسط تركيز الكافيين mg/L	تركيز الكافيين mg/L مع عامل التخفيف 50/2	الانحراف المعياري STD
1	سيبرايت	0.447	11.163	0.006
2	سيفن آب	1.033	25.816	0.133
3	فانتا فراولة	1.203	30.087	0.023
4	فيزي ويزي	1.641	41.024	0.459
5	سما برتقال	1.901	47.517	0.277
6	بيتر صودا	2.137	53.420	0.011
7	ميرندا تفاح	2.577	64.427	0.013
8	ميرندا برتقال	3.779	94.479	0.011

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

9	كولا سما	5.075	126.875	0.249
10	فانتا برتقال	5.680	141.997	0.125
11	اوغاريت	7.821	195.521	0.002
12	بيبسي	9.027	225.677	0.097
13	كوكا كولا	11.907	297.674	0.011
14	شاني	23.774	594.358	0.349
15	شويبس	35.698	892.448	0.011

جدول2: تركيز الكافيين mg/L في عينات المشروبات الغازية المدروسة

شكل2: تركيز الكافيين بوحدة mg/L في عينات المشروبات المدروسة



Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

المناقشـــــــــــــــــــــــة:

من خلال النتائج المتحصل عليها و المعروضة في الجداول (2) (3) تبين أن اقل تركيز للكافيين في عبوات المشروبات الغازية كانت في عينة (سبرايت) بتركيز بلغ 11.163mg/L وأعلى تركيز للكافيين كان في عينة مشروب شويبس بتركيز بلغ 892.448 mg/L مع الأخذ في الاعتبار قيم الانحراف المعياري المحسوب في الجدول(3) لكل العينات.

كما تبين أن هناك أحد عشر عينة من عينات المشروبات المختلفة كان محتوى الكافيين ضمن الحدود التي وضعتها هيئة الغذاء و الدواء (200mg) يوميا باعتبار الاكتفاء بهذه الكمية من الكافيين وعدم التزود بالكافيين من مصادر أخرى. (Dutta, other, 2014 p1665)
(Shar, other, 2017 p1)

كما أظهرت الدراسة أن تركيز الكافيين في أربع عينات كان أعلى من الحدود الموصى بها وهي عينات (بيبسي كوكاكولا شاي شويبس) حيث تجاوزت الحدود المسموح بها بل وقد تعدت الجرعات اليومية المسموح بها بأربع أضعاف كما في عينة مشروب شويبس الذي بلغ تركيز الكافيين حد 892.448 mg/L وهو ما يؤثر سلبا على صحة وسلامة الجسم والجهاز العصبي والعظام و مع مقارنة نتائج هذه الدراسة مع الدراسات السابقة بالرغم من اختلاف المذيب المستخدم حيث استخدم محلول HCl كمذيب نظرا لتوفره وكذلك باعتبار الكافيين شحيح الذوبان في الماء بسبب تركيبته العضوية تبين أن نسبة الكافيين مرتفعة جدا في بعض عينات المشروبات المختارة سواء أكانت محلية الصنع أو مستوردة و هذا قد يكون عائد إلى طريقة التصنيع المخالف للمواصفات وضعف الرقابة على المواد الغذائية المستوردة وضعف التوعية بمخاطر استهلاك مثل هذه المنتوجات.

الخلاصة:

من المهم جداً تحديد محتوى الكافيين في المشروبات الغازية لما له من تأثيرات سلبية على صحة الإنسان عند استهلاكه بجرعات كبيرة وهذا ما أظهرته الدراسة من تجاوز بعض العلامات التجارية للشركات المنتجة للمشروبات الغازية الحدود المسموح بها من قبل منظمة الغذاء والدواء خصوصا أن أغلب الشركات المنتجة لا تشير إلى نسبة الكافيين في منتجاتها؛ وبالتالي تمثل هذه الدراسة توعية للمستهلك والجهات الحكومية لاتخاذ التدابير اللازمة لحماية المواطن والحرص على صحة المجتمع.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 22, Jun. 2023
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثاني والعشرون، يونيو 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/02/07 تاريخ النشر 2023/06/01

أُستخدم في هذه الدراسة البحثية الطريقة الطيفية لاستخدام مقياس الطيف الضوئي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية لأنها سهلة نسيبا وسريعة وحساسة للغاية وتعطي تركيز دقيق للكافيين من خلال حسابات الانحراف المعياري لقيم المتحصل عليها.

المـــــــراجـــع:

- البلبيسي، أ. (2009) دليل حصص الإرشاد و التوجيه الجامعي.الطبعة الأولى. دار جليس الزمان. الأردن.
- الفتلاوي، ع. عباس، ر. شكر، ج. (2011)' الكشف عن نسب الكافيين في مشروبات الطاقة المتوفرة في الأسواق المحلية' *المجلة العراقية لبحوث السوق و حماية المستهلك*، 3(6) ص 53-65.

- Amos-Tautua, W. Martin, B. Diepreye, E(2014)' Ultra-Violet Spectrophotometetric Determination Of Caffeine In Soft And Energy Drinks Available In Yenagoa, Nigeria' *Advance Journal Of Food Science And Technology*, 6(2) pp.155-158.
- Ahmed, S. Khalid, A. Parveen, N. Babar, A. Lodhi, R. Rameez, B. Shafi, A. Noor, N. Naseer, F. (2016)' Determination Of Caffeine In Soft And Energy Drinks Available In Market By Using UV/Visible Spectrophotometer' *Bulletin Of Environment, Pharmacology And Life Science*, 5(8) pp. 15-21.
- Bhawani, S. Fong, S. Ibrahim, M (2015)' Spectrophotometric Analysis Of Caffeine 'International Journal Of Analytical Chemistry, pp.1-7.
- Dutta, S. Uddin, M. Bhuiya, A. Ajrin, M(2014)' The Quantitative Determination Of Caffeine In Energy Drinks Available In Bangladesh' *International Journal of science and technology*, 24(2) pp.1663-1667.
- Gami, R. Sarasan,G (2016)'A Comparative Study of Concentration Of Caffeine And Benzoic Acid In Various Soft Drink Samples' *International Of Science And Research (IJSR)*, 5(8) pp. 1655-1659.

- Gerald, I. Arthur, D. Adedayo, A (2014)' Determination of Caffeine in beverages: A Review' *American Journal Of Engineering Research (Ajer)*, 3(8) pp. 124-137.
- Herman, A. (2013)' Caffeine's Mechanisms Of Action and Its Cosmetic Use' *Skin Pharmacology And Physiology*, 26 pp. 8-14.
- Kalra, K. Kumar, S. Maithani, J (2011)' Estimation of Caffeine In Different Beverages By Ultraviolet Spectroscopy' *International Journal of Pharmacy & Life Science*, 2(11) pp. 1214-1215.
- Kerebih, F. Yenealem, D. Derza, T. (2020)'Determination of Caffeine in Commercially Available Coffee, Tea and Coca-Cola by using UV-Visible *Spectrometer' International Journal of Engineering Science and Computing IJESC*,10(9) pp. 27293-27297.
- Khalid, A. Ahmad, S. Raza, H. Batool, M. Lodhi, R. Ain, Q. Naseer, F.(2016) 'Determination of Caffeine in Soft and Energy Drinks Available in Market by using UV/Visible Spectrophotometer' *Family Medicine & Medical Science Research*, 5(4) pp. 1-5.
- Nonappa, K. Kolehmainen, E(2016)' Caffeine As A Gelator' *Journal Of Gels*, 2(9) pp. 1-10.
- Obebe, O. Ogah, C(2012)' Caffeine Content of Coca And Coffee Beverages in Lagos, Nigeria' *Journal Of Innovative Research In Engineering And Sciences*,3(1) pp.404-411.
- Pandurany, N. Patil (2012)' Caffeine In Various Samples & Their Analysis With HPLC-A Review' *International Journal Of Pharmaceutical Science Review & Research*, 16(2) pp.76-83.
- Rehman, R. Ashraf, S (2017)' Analysis of Caffeine Contents In Commercial Beverages And Tea Samples Of Pakistan

Using UV/Visible Spectrometry' *Bulgarian Chemical Communications*, 49(4) pp. 823-828.

- Rajan, A. (2012)' Soft Drink Consumption Among Grade 11& Grand 12 Learners At A secondary school in jauteny, South Africa. Sep. South Africa: University of Limpopo.
- Sabila, S. Navis, M (2016)'Determination Of Caffeine In Different Tea Samples' *Journal Of* Applied Chemistry (IOSR-JAC) pp. 75-78.
- Shachman, M (2004)' The Soft Drinks Companion: A Technical Handbook For Beverage Industry. Taylor & Francis Group.
- Shar, Z. Shoaib, H. Anwer, N. Hussain, A. Khan, K(2017)' Spectrophotometric Determination Of Caffeine In Selected Pakistani Beverages' *Journal of food processing & beverages*, 5(1) pp.1-4.
- Snal, J. Lorist, M (2011)'Effects Of Caffeine On Sleep And Cognition' *Progress In Brain Research*, 190 pp. 105-117.
- Uddin, M. Dutta, S. Kabir, M. Bhuiya, A. Ajrin, M. Ibban,S. Hossan, M. (2016)' The Quantitative Determination Of Caffeine In Beverages And Soft Drinks Using UV Wavelength Spectroscopy' *The Annual Scientific Conference*.
- Wanyika, H. Gatebe, E. Gitu, L. Ngurnba, E. Maritim, C (2010)' Determination Of Caffeine Content Of Tea And Instant Coffee Brands Found In The Kenyan Market' *African Journal Of Food Science*, 4(6) pp.353-358.
- Yeboah,F. Oppong,S (2013)'Caffeine: The Wonder Compound, Chemistry And Properties' Research Signpost, (2) pp. 27-37.